

これまでの整理状況

(議事(2) 構造計算適合性判定制度に係る技術的検討について 関連)

1. 前回の委員会からの経緯

第1回委員会資料5で、特定行政庁ヒアリング調査結果で示された「審査が難しい」とされた指摘事項を整理する方針として、①分類・整理を行い、②構造計算の難易度への影響について検討した上で、③構造計算の難易度が高い(=専門家による工学的判断が必要) ことについて審査の判断基準を設定することを示した。

この方針に対して、前回の委員会で、当面の作業に関するものとして以下のような意見があった。

1) メカニズムを意識して設計する必要のあるものは、構造計算適合性判定を課すべき。

2) 「審査が難しい」とされた指摘事項にも、建築主事等への技術支援(技術資料の提示等による対応等)により対処できる(対処すべき)項目があるのではないか。

これらの議論を踏まえて、以下の作業方針を設定した。

1) を踏まえ、当面の作業としては、ルート2を念頭に置いた検討を行うこと。

2) に対しては、「審査が難しい」とされた指摘事項を「ルート2特有の計算項目への影響」という観点から整理し、工学的判断を要するもの等を抽出すること。さらに、指摘事項について可能な範囲で技術資料を整備することについても検討すること。

2. 整理の観点

ルート2を念頭に置き、構造計算適合性判定のような専門家による工学的判断の必要性について、国土技術政策総合研究所において、(独)建築研究所の協力を得て、以下の通り分類整理を行っている。

(1) 構造計算適合性判定の役割

構造計算適合性判定(以下「適合性判定」という。)は、高度な構造計算について、計算図書が法令の規定に適合し安全性が確保されているかどうかを、専門家による工学的判断によって判定するものと考えられる。また、現在もルート1は確認審査のみで対応していることを考えると、工学的判断の対象として想定しているのは、原則として「ルート2において特有の(=ルート1からの上乗せで要求される)項目」であると考えられる。

従って、「審査が難しい」との指摘事項のうち、こうしたルート2特有の計算結果(構造計算書に記載されている数値)への影響が大きく、専門家による工学的妥当性

の判断が必要な場合を抽出し、そのような項目に限って適合性判定の要否の条件とすることが考えられる。

ここで、ルート2において特有の計算項目と、それぞれに対応する性能については、下記のとおりとした。

- イ) 層間変形…(非構造部材等も考慮した)最低限の剛性の確保
- ロ) 剛性率…特定の階への変形の集中の防止
- ハ) 偏心率…特定の部材、構面への変形の集中の防止
- ニ) 靱性の確保…保証設計など(崩壊形式の予想・誘導)

(2) 整理の方向性

このような考え方に従って、次のような方向性の作業を行う。

①ルート2影響項目の抽出

ヒアリング調査による指摘事項のうち上記ロ～ニ(イについては二次設計的な安全上の項目との関連が薄いとして除外)と関係が深い項目や条件をまず整理した上で、当該項目について、指摘事項の趣旨を踏まえて、工学的判断の必要性の有無の整理を試みる。

②技術資料の整備

また、作業①で抽出した項目以外も含めて、全体にわたって実態として審査が困難であるという指摘に関する対応が必要であると考え、それぞれの項目について、次の通り審査側に提供する技術資料の状況について検討しているところ。

- a) 新たな技術資料は必要ない(既往文献等の引用で足りる)と思われるもの
- b) 技術資料を整備できる(具体的な原稿の形で確定できる)もの
- c) 現時点で明確な数値を示せないもの

③その他の留意事項

さらに、現在告示(平成19年国交告第593号)で規定されている通り、剛性率や偏心率といった項目であっても、規模等の制限の範囲内では技術的な判断項目が少ないとして建築主事等による確認審査で扱われている場合がある。このため、①②で適合性判定を要するとした条件についても、このような規模等の制限を加えることで工学的な判断の余地を限定し、主事等の確認によることができる範囲を検討することもあり得る。

2. 現在までの作業状況

現在までの作業状況は前回資料5の分類A（次表参照）について整理を行ってきたところで、その整理状況を別表に示す。

表 工学的判断を必要とする項目の分類

	分類	専門家による工学的判断を要する理由（例）
A	構造計画が特殊なもの	直交・正負2方向や剛床仮定などの、通常は構造計算の前提となる条件に当てはまらないことから、それを補う検討が必要となるため。
B	荷重条件が特殊なもの	一般的な建築物では想定していない荷重・外力を設定しているため。
C	部材配置が特殊なもの	通常想定される部材応力の状態と異なる等のため。
D	部材形状が特殊なもの	一般的な構造計算手法の適用性が不明である等のため。
E	材料やその組合せが特殊なもの	（同上）
F	その他	その他の理由で工学的判断を必要とするため。

別表 工学的判断を要する事項に基づくヒアリング結果等の分類			作業①関連 (ルート2影響項目の抽出) ○:影響が大きい △:影響が大きい場合がある なし:影響がない、少ない			作業②関連 (技術資料の整備) 指摘事項に含まれる技術的検討項目の内容 及び妥当性の判断基準の整備状況・方針				
1. 大分類 (特殊性)	2. 小分類	3. ヒアリング等での指摘事項	4. 剛性率 …階への集中	5. 偏心率 …部材への集中	6. 靱性確保 …保証設計	7. 「審査が難しい」:指摘事項の理由 に関する想定	8. 関係規定・既往の資料	9. 用意すべき技術資料の内容(考え方)	10. 工学的判断の必要性	
A) 構造計画が特殊 (整形でないもの)	1) 平面的不整形	① 平面が矩形でないもの		○		つなぎ部分の影響で荷重・変形の集中の恐れがある 主要2軸以外の検討の必要性の判断	突出が2mを超える場合、局部震度を考慮した割り増し(告H19-594) 複数の仮定(主要2軸以外の主軸)の検討(告H19-594)	局部震度を設定する場合の荷重の重ね合わせの方法 突出部分に検討を要する建物の考え方 床せん断剛性の検討例	今後技術資料等の整備状況も考慮して「専門家による判断(構造計算適合性判定)を課すべき項目」を選定	
		② 斜め構面を有するもの(直交しない構面や矩形でない平面区画を有するもの)		○		斜め構面の影響でねじれの発生の恐れがある。		斜め構面を有する場合の偏心率計算方法と、偏心率に与える影響の大きな場合の判断基準		
		③ 工場・体育館などで大スパン(耐力壁線間距離、耐力壁に囲まれた面積、大ばりの長さ等が大)となるもの		○			ゾーニングすべき部分を判断する必要がある			ゾーニングによる検討を要する建物の考え方 つなぎ部分の考え方と検討方法
		④ 平面アスペクトが大きいもの		○			端部と内部の構面の剛性に差がある場合、中央部に大きな変位が生じる可能性があり、剛床仮定の解除の要否などに判断を要する			平面アスペクトが大きな建物に対する考え方 端部と内部で剛性差の大きな建物における検討例
	2) 立面的不整形	① 上層階においてセットバックの大きなもの		△	△		上階のセットバック部分を偏心にどう考慮すべきかが難しい			セットバックを有する場合の偏心率計算方法
		上層階において2以上の部分に分割されるもの(ツインタワーなど)		○	○	△	建物高さ、重方式、固有値解析に基づく固有周期の評価が適切か判断できない ツインタワーにおいて剛床を仮定している			建物高さ、重方式、固有値解析に基づく固有周期の評価
		② ペントハウス・看板など突出部分のあるもの					局部震度の作用で架構に対して生じる応力をどう加えるかが難しい	屋上工作物の基準(告H12-1389) 突出が2mを超える場合、局部震度を考慮した割り増し(告H19-594)		工作物から伝達される応力についての考え方
		③ 層の明確でないもの(スキップフロア・スロープ形式、多層ブレースなど)		○	○	△	外力分布がAi分布では評価できているか判断できない	スキップフロア…検討あり(木造) スロープ…QAあり 適合性判定の中でも1m以内なら同一階とか、代表階のAI分布を取るなどある程度マニュアル化されている		同一階や代表階の取り方のガイドライン
		④ 架構(耐力壁線)内の壁の量が高さ方向で不連続であるもの(ピロティなど)		○		○	間柱を含んだピロティ架構およびL型やT型壁が適切にモデル化されているか判断できない			耐震壁の力学モデルについて解説や例示を増やして対応能(技術資料におけるL字やT字壁) 間柱を有するピロティ架構の考え方
		⑤ 立面アスペクトが大きいもの					一般的な構造計算手法が適用できるかどうか判断できない	4を超える場合、ルート2とせず全体曲げ等を考慮した上で保有耐力を確認(告S55-1791)		
	3) 混用	① 剛節架構と筋交いなど、変形性能の異なる構造部材を同一階で併用するもの			△	○	告示594号第23号イの規定を満足するために、剛性低下を考慮した増分解析等を行う場合の耐力壁の剛性低下率の妥当性の判断が難しい	ブレースの負担能力に応じた割り増し(木造及び鉄骨造、告S55-1791)		耐震壁の適切な剛性低下率の設定方法についての考え方 ラーメン架構に含まれる耐震壁の適切な剛性低下率の例示・解説
		② 木造とRC造など、構造方法の異なる部材を同一階で併用するもの			△	○	エキスパンションで構造体として独立していない場合、水平方向外力分布に対する規定がない 異種構造相互の接合部の設計法(応力伝達の考え方)が確立されていない			異種構造の接合部の設計方針
		③ 外階段など異なる構造による部分やフレーム外の耐力壁が併設されているもの		△	△		壁として扱っていない部材が架構の剛性率や偏心率に影響する恐れがある			剛性に取り入れたモデルと取り入れないモデルで大きい方の剛性・偏心率をとるように解説 架構の剛性に寄与し得る部材の判断
		④ 土木構造物との混用				○	土木設計と建築設計が分けて申請され、建築基準の審査は架構一部のみの審査となってしまう 境界条件の設定が妥当か判断できない	鉄道工作物に関する公開QA		土木構造物に併設される建築物と支持条件の設定方法
		⑤ 異種基礎となるもの					基礎形式に応じた支持機構の分類、混在する場合の応力・変形の分担等の妥当性が判断できない			

(技術資料のイメージ例：内容は精査中)

○層の明確でないもの（スキップフロア・スロープ形式、多層ブレースなど）について

下記に対処方法の一例を示す。

スキップフロアやスロープ形式の建物については、原則として梁上端の段差が○mを超えない場合は同一階とし、通常の方法により検討する。ただし、屋上階や階段室、基礎梁における段差についてはこの限りではない。また、各部材の剛性および応力は実際の部材長さから算定し、偏心率および剛性率はレベル差のある床を剛床と仮定して層間変形角から算定する。

○mを超える段差が認められる床については別の階として扱い、それぞれ各床レベルに質量が集中していると仮定した外力分布を設定する。その際、剛性率の計算ではブロックごとの重量の重み付き平均値によって層間変位を算定する。偏心率は各床高さレベルでの荷重-変形関係から層剛性を計算し、各柱の軸力から重心位置を求めて、擬似的に剛床を仮定することで算定する。なお、外力分布を決定するための建築物の設計用一次固有周期 T は、精算法を用いて計算する。

○外階段など異なる構造による部分やフレーム外の耐力壁が併設されているものについて

下記に対処方法の一例を示す。

外階段など異なる構造による部分やフレーム外の耐力壁などのそれぞれの部分の剛性を算定し、それを見込んだ場合と見込まない場合の偏心率のうち大きい方を採用する。ただし、外階段の場合は、外階段がそれ自身で水平力に抵抗でき、建物本体に力を伝達しないような場合は、その外階段の影響は無視して良い。

また、外階段では、一般に自重を自ら支え、水平力は建築物本体に伝達して建築物に抵抗させるのが一般的であり、その場合は、外階段で自重を負担できることと、外階段に作用する水平力を建築物本体に伝達できることを検証する必要がある。